

REDES DE COMPUTADORES

29 de octubre 2019

Supuesto 1 (55p)

Una organización dispone de *dos oficinas*, "OFI-A" y "OFI-B", que se comunican en Internet a través del *router de su operador (R-ISP)*.

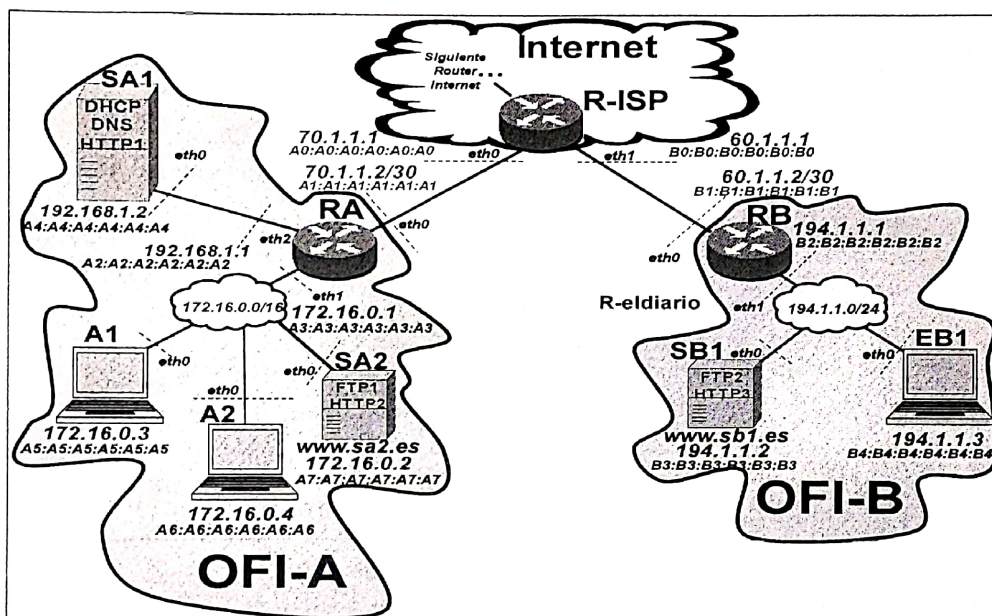
La oficina "OFI-A" dispone de:

- Un equipo "SA1" con tres procesos servidores: DHCP, DNS y HTTP ("HTTP1").
- Otro equipo servidor "SA2" con dos procesos servidores: FTP ("FTP1") y HTTP ("HTTP2").
- Dos equipos de usuario ("A1" y "A2")
- Un router "RA" de entrada y salida.

A su vez, "OFI-B", dispone de

- Un equipo "SB1" con un dos procesos servidores: FTP ("FTP2") y HTTP ("HTTP3")
- Un equipo de usuario ("EB1").
- Un router "RB" de entrada y salida.

Todo el escenario propuesto, así como las correspondientes *direcciones IP* y *direcciones de nivel de enlace (MAC)* de los equipos implicados; se muestran en la siguiente figura.



Asimismo:

- El equipo servidor "SA2" ("OFI-A") dispone de la dirección simbólica *www.sa2.es*. A su vez, el equipo servidor "SB1" ("OFI-B") dispone de la dirección simbólica *www.sb1.es*.
- Todos los equipos mostrados en la Figura están conectados, encendidos y disponen, previamente, de su configuración TCP/IP.
- Toda la infraestructura de comunicaciones es Ethernet.
- Todos los equipos disponen de las direcciones Ethernet que necesitan, en cada momento, en las correspondientes tablas ARP.
- No se debe utilizar ninguna otra dirección IP que no se muestre en la figura anterior.

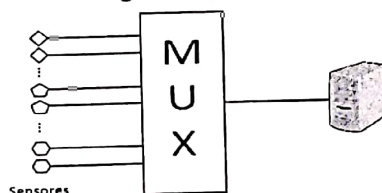
Teniendo en cuenta todo lo anterior, **responda, razonadamente, a las siguientes preguntas:**

- 1.1 Configure, con el menor número de entradas posibles, la *Tabla IP (DESTINO, MÁSCARA, GATEWAY o Siguiente Salto, INTERFAZ)* del router R-ISP del operador en Internet. (5p)
- 1.2 Se desea, ofrecer el máximo número de servicios de la organización ("OFI-A" y "OFI-B") a todo equipo que lo necesite ya sea dentro de la organización como en Internet. Indique, el *contenido de la correspondiente tabla NAT* en el router o routers correspondientes. (6p).
- 1.3 Defina las asociaciones "*dirección simbólica-dirección IP*" en el servidor DNS (OFI-A) para que dicho servidor proporcione las direcciones IP asociadas a las direcciones simbólicas manejadas en la organización ("OFI-A" y "OFI-B"). (6p)

- 1.4 Especifique, ¿qué equipos de usuario en la organización ("A1", "A2" y "EB1") pueden hacer uso de los servicios DHCP y DNS? (3p)
- 1.5 Considere que un usuario desde el equipo "A1" ("OFI-A") intenta acceder al servidor remoto "HTTP3" ("OFI-B") por su dirección simbólica *www.sbl.es*. Identifique, únicamente, la primera trama con sus encapsulados que sale de "A1" y entra y sale del router "RA". Para ello, indique el contenido de los campos de información de control de los distintos encapsulados:
- Nivel de enlace: Dirección destino, dirección origen, protocolo superior
 - Nivel de red: Dirección destino, dirección origen, protocolo superior
 - Nivel de transporte: Número de puerto destino.
 - Nivel de aplicación: Mensaje específico. (15p)
- 1.6 Suponga que un usuario desde el equipo "EB1" ("OFI-B") intenta acceder al servidor remoto FTP1 (OFI-A) por la dirección simbólica (*www.sa2.es*) del equipo "SA2". Identifique, únicamente, la primera trama que sale de "EB1" ("OFI-B") y la trama que llega, finalmente, a "SA2". Para ello, indique el contenido de los campos de información de control de los distintos encapsulados:
- Nivel de enlace: Dirección destino, dirección origen, protocolo superior
 - Nivel de red: Dirección destino, dirección origen, protocolo superior
 - Nivel de transporte: Número de puerto destino.
 - Nivel de aplicación: Mensaje específico. (20p)

Supuesto 2 (45p)

Una empresa dispone de un ordenador para monitorizar un gran número de sensores. Dicho número de sensores, que se podría conectar directamente al ordenador, es limitado. Por este motivo, se ha decidido concentrar múltiples sensores mediante un multiplexor que realiza las tareas de multiplexación por división en el tiempo y codificación. Finalmente, dicho multiplexor se conecta al ordenador mediante una única línea. Este esquema puede verse en la figura adjunta.



Sabiendo que:

- La conexión entre el multiplexor y el ordenador tiene una atenuación de 10 dB por kilómetro
- La codificación empleada por el multiplexor es 8B6T
- El multiplexor transmite con una potencia de 100mW
- La potencia del ruido es 1mW

Teniendo en cuenta todo lo anterior, **responda, razonadamente, a las siguientes preguntas:**

- 2.1 Si se requiere una velocidad de 1Mbps entre el multiplexor y el ordenador ¿A qué distancia puede situarse el multiplexor del ordenador? y ¿cuál será la velocidad de señalización empleada? (9p)

Suponiendo que existen 3 tipos de sensores conectados directamente al multiplexor: 12 sensores conectados a 20Kbps, 26 a 10Kbps; mientras que el resto de la capacidad se asigna para los sensores a 4Kbps.

- 2.2.1 ¿Cuántos sensores de 4Kbps se pueden multiplexar? (5p)
- 2.2.2 Diseñe la correspondiente trama de multiplexación en el tiempo orientada a bit, indicando el nº de canales por trama y el nº de bits por canal. ¿Cuál es la duración de la trama? y ¿cuántas tramas por segundo se transmitirán? (13p)

En el caso de que se necesite introducir nuevos sensores, la capacidad de la línea entre el ordenador y el multiplexor ya no es suficiente. Después de estudiar la situación, se ha comprobado que la línea es de 1Km y un ancho de banda de 1MHz.

- 2.3.1 ¿Sería posible usar otra codificación que permita mayores velocidades? y ¿cuál sería teóricamente la máxima velocidad de transmisión posible? (9p)
- 2.3.2 ¿Cuántos niveles debería tomar la señal para obtener la velocidad calculada en el apartado anterior? y ¿qué velocidad de señalización sería necesaria? (9p)